

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-176671

(43)Date of publication of application : 29.06.2001

(51)Int.Cl. H05B 33/26
H05B 33/10
H05B 33/22

(21)Application number : 11-354336

(71)Applicant : KINOSHITA IWAQ

(22)Date of filing : 14.12.1999

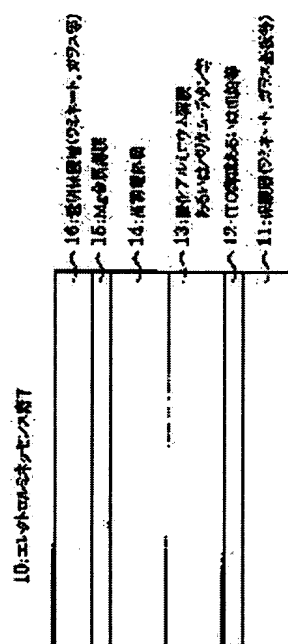
(72)Inventor : MICHEL TRAMONTANA

(54) ELECTROLUMINESCENT ELEMENT AND ITS MANUFACTURING METHOD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an electroluminescent(EL) element and its manufacturing method to enable a longer service life, high luminance and versatile application.

SOLUTION: The manufacturing method of the EL element includes a process to laminate a first electrode 12 of ITO thin film or the like, an insulating thin film 13 of aluminum oxide or the like, a high dielectric layer 14 and MG metal thin film on an arbitrary solid substrate successively. The ITO thin film is laminated on the solid substrate by vacuum vapor deposition. The aluminum oxide thin film is coated on the ITO thin film by electroplating. In comparison with conventional EL elements, this EL element has a configuration of inverted lamination order of the luminescent layer and the insulating layer so as to afford excellent effects on a longer service life and high luminance. Moreover, if the transparent electrode is laminated on a solid substrate using an electroconductive solution, any solid nonconductive materials can be used as a substrate material to allow versatile applications of the EL element.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 10.02.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2001-176671
(P2001-176671A)

(43) 公開日 平成13年6月29日 (2001.6.29)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	ターミナル (参考)
H 0 5 B 33/26		H 0 5 B 33/26	Z 3 K 0 0 7
33/10		33/10	
33/22		33/22	Z

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平11-354336

(22) 出願日 平成11年12月14日 (1999. 12. 14)

(71) 出願人 599175473

木下 巖

熊本県熊本市高平3丁目44番27-1102号

(72) 発明者 ミシェル トラモンタナ

フランス 67500 ニーダーシェップホル

スハイム リュウ・デ・ゾーン 3番地

(74) 代理人 100095957

弁理士 亀谷 美明 (外2名)

Fターム (参考) 3K007 AB00 AB02 AB18 CA01 CA02

CA05 CB01 CB03 DA04 DA05

DB02 DC02 DC04 EC00 EC02

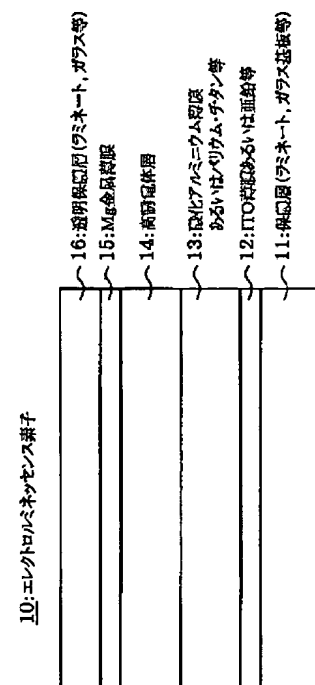
FA01 FA02

(54) 【発明の名称】 エレクトロルミネッセンス素子及びその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 長寿命化、高輝度化を図ること、用途の多様化を図ること、等を目的とするエレクトロルミネッセンス (E L) 素子及びその製造方法を提供する。

【解決手段】 本発明のE L素子の製造方法は、任意の固体基板上に、ITO薄膜等の第一電極12、酸化アルミニウム等の絶縁薄膜13、高誘電体層14、MG金属薄膜を順次積層する工程を含むことを特徴とする。ITO薄膜は、真空蒸着法により、固体基板上に積層される。また、酸化アルミニウム薄膜は、ITO薄膜上に電気めっき被覆される。従来のE L素子と比較して、発光層と絶縁層の積層順序を反転した構造体を有しており、E L素子の長寿命化、高輝度化に優れた効果がある。また、透明電極を、導電性の溶液を用いて固体基板上に積層すれば、基板素材として、あらゆる固体状の非導電性材料を用いることができ、E L素子の用途の多様化を図ることができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 基板素材上に、第一電極、無機化合物からなる絶縁層、無機化合物からなる発光層、第二電極を積層してなる構造体を有することを特徴とする、エレクトロルミネッセンス素子。

【請求項2】 基板素材上に、第一電極、無機化合物からなる絶縁層、無機化合物からなる発光層、第二電極、を順次積層する工程を含むことを特徴とする、エレクトロルミネッセンス素子の製造方法。

【請求項3】 前記第一電極は、前記基板素材上に、真空蒸着法により積層されることを特徴とする、請求項2に記載のエレクトロルミネッセンス素子の製造方法。

【請求項4】 前記第一電極は、導電性の溶液を用いて前記基板素材上に積層されることを特徴とする、請求項2に記載のエレクトロルミネッセンス素子の製造方法。

【請求項5】 前記無機化合物からなる絶縁層は、前記第一電極上に電気めっき被覆されることを特徴とする、請求項2、3または4のいずれかに記載のエレクトロルミネッセンス素子の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、エレクトロルミネッセンス素子及びその製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】面発光素子である無機分散型エレクトロルミネッセンス素子（EL素子）は、ZnS等の蛍光体を高誘電体層に分散し、それを透明電極と背面電極とでパッケージングしたもので、交流電界によって発光する。携帯情報端末等の電子機器の普及にともない、薄型・低消費電力、かつ面発光という特徴を有するエレクトロルミネッセンス素子は、液晶バックライトやキー部等への応用が急速に進められている。

【0003】従来より、ガラス基板上に、透明電極層、発光層、絶縁層、背面電極層、保護層を順次積層してなる無機型のエレクトロルミネッセンス素子が知られている。この無機型のエレクトロルミネッセンス素子では、透明電極としてITO薄膜等が用いられ、発光層として、ZnS:Mnや、ZnS:Tbや、CaS:Euや、SrS:Ce等の各種蛍光体薄膜が用いられ、絶縁層として、酸化シリコンや、窒化シリコンや、酸化アルミニウム等の薄膜が用いられ、また、背面電極にはAl等が用いられている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】ところで、上記無機型のエレクトロルミネッセンス素子では、化学的にも物理的にも安定な無機材料の発光層を、発光層よりもさらに安定な無機材料の絶縁層で覆う構造を有するために、寿命に関しては1万時間以上の特性を示す。しかしながら、携帯情報端末等の電子機器の新技術開発が進められるなか、エレクトロルミネッセンス素子の一層の長寿

命化、高輝度化が要請されている。

【0005】また、エレクトロルミネッセンス素子の長寿命化を図るために、発光層を防湿フィルムにより封止する構造も採用されているが、防湿フィルムは高価であり、また、封止部のため外形寸法上の制約が大きく、薄さにも限界があるという問題点があった。

【0006】また、上記従来のエレクトロルミネッセンス素子は、ガラス基板上に積層していく構造を採るために、エレクトロルミネッセンス素子の形状や用途が限定されていた。薄型・低消費電力という特徴を持つエレクトロルミネッセンス素子は、携帯情報端末等の電子機器に限らず、より多様な用途に利用されることが期待されている。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明は、従来のエレクトロルミネッセンス素子が有する上記問題点に鑑みてなされたものであり、本発明の目的は、長寿命化、高輝度化を図ることの可能な、新規かつ改良されたエレクトロルミネッセンス素子及びその製造方法を提供することである。

【0008】さらに、本発明の別の目的は、用途の多様化を図ることの可能な、新規かつ改良されたエレクトロルミネッセンス素子及びその製造方法を提供することである。

【0009】さらに、本発明の別の目的は、エレクトロルミネッセンス素子が用いられる電子機器の小型化・軽量化・低価格化を図ることの可能な、新規かつ改良されたエレクトロルミネッセンス素子及びその製造方法を提供することである。

【0010】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するため、請求項1によれば、基板素材上に、第一電極、無機化合物からなる絶縁層、無機化合物からなる発光層、第二電極を積層してなる構造体を有することを特徴とするエレクトロルミネッセンス素子が提供される。また、このエレクトロルミネッセンス素子は、請求項2に記載のように、基板素材上に、第一電極、無機化合物からなる絶縁層、無機化合物からなる発光層、第二電極を順次積層する工程を含むことを特徴とする製造方法により製造される。なお、第一電極は、請求項3に記載のように、基板素材上に、真空蒸着法により積層されるようにしてもよい。

【0011】このように本発明にかかるエレクトロルミネッセンス素子は、上記従来のエレクトロルミネッセンス素子と比較して、発光層と絶縁層の積層順序を反転した構造体を有している。かかる構成によれば、エレクトロルミネッセンス素子の長寿命化、高輝度化に優れた効果がある。

【0012】また、第一電極は、請求項4に記載のように、導電性の溶液を用いて基板素材上に積層されるよう

にしてもよい。かかる製造方法によれば、基板素材として、あらゆる固体状の非導電性材料を用いることができ、その上に第一電極を形成することができる。このため、本発明により製造されるエレクトロルミネッセンス素子は、基板素材としてガラス基板を用いていた従来のエレクトロルミネッセンス素子と比較して、より多様な用途に利用することができる。

【0013】さらに、無機化合物からなる絶縁層は、請求項5に記載のように、第一電極上に電気めっきにより被覆されることが好ましい。かかる製造方法によれば、絶縁層上に容易に発光層を形成することができ、歩留まりの向上に効果がある。また、かかる製造方法により製造されるエレクトロルミネッセンス素子は、実際に発光させる部分（文字、図形等）を、第一電極表面上の目に見えない導線で発光させることが可能である。

【0014】

【発明の実施の形態】以下に添付図面を参照しながら、本発明にかかるエレクトロルミネッセンス素子及びその製造方法の好適な実施の形態について詳細に説明する。なお、本明細書及び図面において、実質的に同一の機能構成を有する構成要素については、同一の符号を付することにより重複説明を省略する。

【0015】本実施の形態にかかるエレクトロルミネッセンス素子10は、従来のエレクトロルミネッセンス素子と異なり、基板素材上に、第一電極、無機化合物からなる絶縁層、無機化合物からなる発光層、第二電極を積層してなる構造体を有することを特徴としている。なお、第一電極は透明電極とも称され、第二電極は背面電極とも称される。以下に、エレクトロルミネッセンス素子10の製造方法について説明する。

【0016】本実施の形態では、基板素材の一例として、保護層（ラミネート、ガラス基板等）11を用いている。そして、保護層11上に、第一電極の一例として、およそ200nm～数ミクロンの膜厚のITO薄膜（あるいは亜鉛等）12が形成されている。このITO薄膜12は、保護層11表面に真空蒸着法によりコーティングされる。あるいは、液体状の亜鉛をガラス表面上に流し込むこともできる。

【0017】そして、ITO薄膜12上に、無機化合物からなる絶縁層の一例として、アルミニウムの酸化物である、過剰の酸素を含む酸化アルミニウム薄膜（あるいはバリウム、チタン等）13が形成されている。この酸化アルミニウム薄膜13は、ITO薄膜12上に電気めっき被覆することもできる。なお、無機化合物からなる絶縁層は、酸化アルミニウム薄膜に限定されるものではなく、酸化シリコンや、窒化シリコンや、バリウムや、チタン等の薄膜であってもよい。

【0018】さらに、酸化アルミニウム薄膜13上に、無機化合物の発光層の一例として、50nm～数ミクロン程度の膜厚の蛍光体ZnSを分散した高誘電体層14

が形成されている。なお、蛍光体の種類や、添加量、粒径等については、エレクトロルミネッセンス素子のカラーや輝度を変化させるために適宜変更することが可能であり、例えば、ZnS:Mnや、ZnS:Tbや、CaS:Euや、SrS:Ce等の各種蛍光体薄膜を用いることができる。

【0019】さらに、高誘電体層14の上に、第二電極の一例として、Mg金属薄膜15が形成されている。このMg金属薄膜15は、抵抗線加熱による真空蒸着法により成膜することができる。実際の製造過程では、特殊精密機械で機械的に形成される。なお、第二電極は、Mg金属薄膜に限定されるものではなく、Al薄膜等であってもよい。

【0020】以上説明したように、本実施の形態にかかるエレクトロルミネッセンス素子10は、基板素材（保護層11）上に、第一電極（ITO薄膜12）、無機化合物からなる絶縁層（酸化アルミニウム薄膜13）、無機化合物からなる発光層（蛍光体ZnSを分散した高誘電体層14）、第二電極（Mg金属薄膜15）を積層してなる構造体を有することを特徴としている。

【0021】なお、図1に示したように、第二電極（Mg金属薄膜15）上に透明保護層（ラミネート、ガラス等）16を積層するようにしてもよい。また、透明保護層16を形成する代わりに、上記積層構造の全体を防湿フィルム（ラミネート）で覆う封止タイプのエレクトロルミネッセンス素子としてもよい。

【0022】以上説明したように、本発明の実施の形態によれば、従来のエレクトロルミネッセンス素子と比較して、発光層と絶縁層の積層順序を反転した構造を有しており、長寿命化、高輝度化に優れた効果があるが、本発明はかかる構成に限定されず、様々な応用が可能である。以下に本発明の他の実施の形態について説明する。

【0023】（第2の実施の形態）本実施の形態にかかるエレクトロルミネッセンス素子は、上記第1の実施の形態にかかるエレクトロルミネッセンス素子10と同様に、基板素材上に、第一電極、無機化合物からなる絶縁層、無機化合物からなる発光層、第二電極を積層してなる構造体を有する。そして、第一電極は、導電性の溶液を用いて基板素材上に積層されることを特徴としている。以下にかかるエレクトロルミネッセンス素子の製造方法について説明する。

【0024】本実施の形態では、基板素材の一例として、繊維（繊維製の織物）21aや、陶磁器21bや、プラスチック（プラスチック製パイプ）21cを用いている。なお、基板素材はかかる例に限定されず、あらゆる固体状の非誘電性材質、例えば、ガラス、木材、ギプス、等を用いることができる。

【0025】そして、第1の実施の形態と同様に、上記基板素材上に第一電極が形成される。本実施の形態にかかる第一電極は、その一例として、硫酸 H_2SO_4 と錫

Snとからなる導電性溶液22を用いて上記基板素材上に積層される。なお、導電性溶液の種類はかかる例に限定されない。

【0026】そして、図2に示した一例では、基板素材たる繊維21a、陶磁器21b、プラスチック21cを、硫酸 H_2SO_4 と錫Snとからなる導電性溶液22に浸すことにより、基板素材上に第一電極を積層している。なお、適当な器具や機材を用いて、基板素材上に導電性溶液22を塗布するようにしてもよい。この際に、文字や図形等を描くことも可能である。

【0027】さらに、第一電極を形成する導電性溶液22上に、無機化合物からなる絶縁層、無機化合物からなる発光層、第二電極を積層するが、この積層方法については、上記第1の実施の形態と実質的に同様であるため、説明を省略する。

【0028】以上説明したように、本実施の形態にかかるエレクトロルミネッセンス素子は、第一電極（導電性液体22）は、導電性の溶液を用いて基板素材（繊維21a、陶磁器21b、プラスチック21c）上に積層されることを特徴としている。そして、基板素材としてあらゆる固体状の非導電性材料を用いることができるため、基板素材としてガラス基板を用いていた従来のエレクトロルミネッセンス素子と比較して、より多様な用途に利用することができる。

【0029】さらに、適当な器具や機材を用いて、基板素材上に導電性溶液を塗布するようにし、この際に、文字や図形等を描くようにすれば、任意の文字や図形を発光させることができるため、エレクトロルミネッセンス素子をさらに多様な用途に利用することができる。

【0030】以上、添付図面を参照しながら本発明にかかるエレクトロルミネッセンス素子及びその製造方法の好適な実施形態について説明したが、本発明はかかる例に限定されない。当業者であれば、特許請求の範囲に記載された技術的思想の範疇内において各種の変更例または修正例に想到し得ることは明らかであり、それらについても当然に本発明の技術的範囲に属するものと了解される。

【0031】例えば、本発明にかかるエレクトロルミネッセンス素子は、その積層順序に特徴があるため、温度、圧力、到達真空度等の製造条件や、各層の材質、厚みについては、上記実施の形態の場合に限定されず、適宜設計変更可能である。例えば、ITO薄膜12は、ITOセラミクスターゲットとArスパッタとを用いた高周波スパッタ法で形成することもできる。また、酸化アルミニウム薄膜13は、真空雰囲気内において、Al金属蒸発源と酸素ガスをを用いた真空蒸着法で形成するこ

ともできる。

【0032】また、本発明にかかるエレクトロルミネッセンス素子の利用態様についても、上記実施の形態の場合に限定されない。例えば、上記エレクトロルミネッセンス素子を電子機器に搭載する場合には、その電子機器の基板と、エレクトロルミネッセンス素子の基板素材とを一体化することもできる。かかる構成によれば、エレクトロルミネッセンス素子を搭載した電子機器の小型化・軽量化・低価格化を図ることが可能である。例えば、エレクトロルミネッセンス素子をディスプレイ装置に用いる場合には、エレクトロルミネッセンス素子の基板素材と、ディスプレイ装置のドライバ電子部分とを一体化して形成することが可能である。

【0033】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、従来のエレクトロルミネッセンス素子と比較して、発光層と絶縁層の積層順序を反転した構造体を有しており、エレクトロルミネッセンス素子の長寿命化、高輝度化に優れた効果がある。

【0034】また特に、請求項4に記載のエレクトロルミネッセンス素子の製造方法により製造されるエレクトロルミネッセンス素子によれば、基板素材としてガラス基板を用いていた従来のエレクトロルミネッセンス素子と比較して、より多様な用途に利用することができる。

【0035】さらにまた、請求項5に記載のエレクトロルミネッセンス素子の製造方法によれば、絶縁層上に容易に発光層を形成することができるため、歩留まりの向上に優れた効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】エレクトロルミネッセンス素子の説明図である。

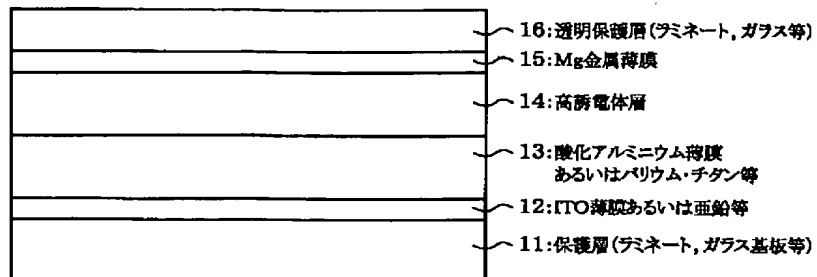
【図2】エレクトロルミネッセンス素子の製造方法の説明図である。

【符号の説明】

- 10 エレクトロルミネッセンス素子
- 11 保護層（ラミネート、ガラス基板等）
- 12 ITO薄膜（あるいは亜鉛等）
- 13 酸化アルミニウム薄膜（あるいはバリウム、チタン等）
- 14 高誘電体層
- 15 Mg金属薄膜
- 16 透明保護層（ラミネート、ガラス等）
- 21 素子機材
- 21a 繊維（繊維製の織物）
- 21b 陶磁器
- 21c プラスチック（プラスチック製パイプ）

【図 1】

10: エレクトロルミネッセンス素子



【図 2】

